

## SUSPENSION CONTROL DEVICE FOR VEHICLE

Publication number: JP60191802

Publication date: 1985-09-30

Inventor: ITOU TAKESHI; TAKAHASHI TOORU

Applicant: NISSAN MOTOR

Classification:

- International: **B60G17/015**; B60G17/015; (IPC1-7): B60G17/00; B60G21/04

- european: B60G17/015

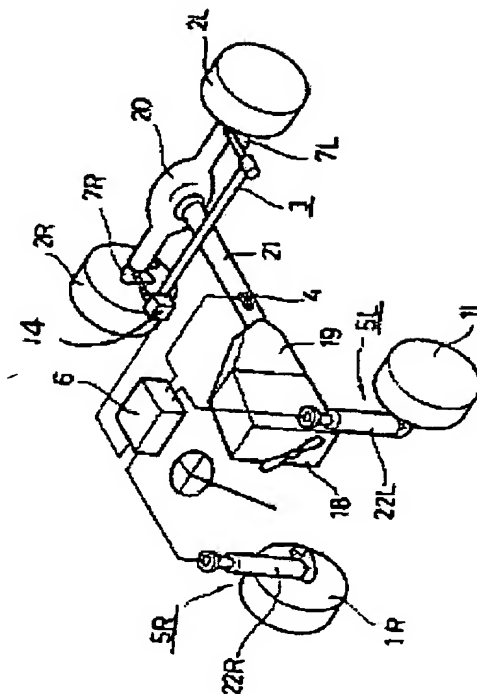
Application number: JP19840047542 19840313

Priority number(s): JP19840047542 19840313

Report a data error here

### Abstract of JP60191802

**PURPOSE:**To prevent the disturbance of the advance direction of a vehicle and improve running stability by detecting that only either left or right wheel of the vehicle passes through the recessed and protruded sections of a road surface when the passing is completed and controlling the fitting of a suspension so as to suppressing roll variation for a preset time. **CONSTITUTION:**When a vehicle travels, the detection signals of road surface state sensing means 5L and 5R are fetched and temporarily stored in a control unit 6. This control unit 6 determines that the absolute difference values of the said both detection signals exceed a preset value and determines that either front wheel 1L or 1R is passing through the recessed and protruded sections of the road surface when YES is assumed. In addition, the control unit determines whether or not the return rigidity of a return rigidity variable stabilizer 3 is set in low status. If low return rigidity is assumed, when the control unit determines by the output of a car speed sensor 4 that a rear wheel 2L or 2R passes through the recess and protrusion of the road surface, a driving signal is output to a solenoid 14 and the stabilizer 3 is switched to high return rigidity.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-191802

⑮ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)9月30日

B 60 G 17/00  
21/04

8009-3D  
8009-3D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全10頁)

⑭ 発明の名称 車両用サスペンション制御装置

⑯ 特 願 昭59-47542

⑰ 出 願 昭59(1984)3月13日

⑱ 発 明 者 伊 藤 健 横須賀市夏島町1番地 日産自動車株式会社追浜工場内  
⑲ 発 明 者 高 橋 徹 横須賀市夏島町1番地 日産自動車株式会社追浜工場内  
⑳ 出 願 人 日産自動車株式会社 横浜市神奈川区宝町2番地  
㉑ 代 理 人 弁理士 森 哲 也 外3名

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

車両用サスペンション制御装置

##### 2. 特許請求の範囲

制御信号の入力により、車体のロール変化量を調整するサスペンション装置と、左右一對の車輪に個別に取り付けた路面凹凸状態を検出する第1及び第2の路面状態検出手段と、該第1及び第2の路面状態検出手段の検出信号に基づき一方の車輪が路面凹凸部の通過を終了したか否かを判定する路面凹凸判定手段と、該路面凹凸判定手段の判定結果が路面凹凸部通過終了となったときに、前記サスペンション装置でロール変化量を抑制する前記制御信号を出力する制御手段とを備えていることを特徴とする車両におけるサスペンション制御装置。

##### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、車両の前輪側車輪の一方のみが路面凹凸部の通過を終了した際に、これを検出して

車体のロール変化量を抑制するようにサスペンション装置を作動させて、走行安定性を確保する車両用サスペンション制御装置に関する。

(従来技術)

従来、車両用サスペンション制御装置としては、例えば特開昭58-30818号に示すように、車速及び操舵角を検出した検出信号により、直進走行時には、乗心地を確保するために例えば減衰力可変ショックアブソーバの減衰力を低下させ、且つ所定車速及び操舵角以上となった操舵時には、ロールを抑制するために減衰力可変ショックアブソーバの減衰力を高めるように構成したものが提案されている。

しかしながら、このような従来の車両用サスペンション制御装置にあっては、単に車速及び操舵角を検出して車両の操舵状態に応じてロール変化量を制御するようにしているので、路面状態に基づく車体のローリング即ち左右輪の一方のみが路面の凹凸を通過した後には生じる車体のローリングを抑制することができず、しかも路面凹凸通過後

における車体のローリングは、時間の経過とともに振動的に減衰するから、ローリングによって発生するロールステア効果により、車両の進行方向が乱れ、走行安定性が損なわれるという問題点があった。

#### (発明の目的)

この発明は、このような従来の問題点に着目してなされたものであり、車両の左右輪の一方のみが路面凹凸部の通過を終了したときに、これを検出してサスペンション装置を、所定時間ロール変化量を抑制するように、制御することにより、車両のローリングを抑制し、以って、前記従来例の問題点を解決することを目的としている。

#### (発明の構成)

上記目的を達成するために、この発明は、第1図の基本構成図に示すように、制御信号の入力により、車体のロール変化量を調整するサスペンション装置と、左右一対の車輪に個別に取り付けた路面凹凸状態を検出する第1及び第2の路面状態検出手段と、該第1及び第2の路面状態検出手段

の検出信号に基づき一方の車輪が路面凹凸部の通過を終了したか否かを判定する路面凹凸判定手段と、該路面凹凸判定手段の判定結果が路面凹凸部通過終了となったときに、前記サスペンション装置でロール変化量を抑制する前記制御信号を出力する制御手段とを備えていることを特徴とする。

#### (作用)

この発明は、左右一対の車輪に個別に設けた路面状態検出手段の検出信号を路面凹凸判定手段で判定した結果が左右輪の一方のみが路面凹凸部通過終了であるときに、制御手段によって車体のロール変化量を調節可能なサスペンション装置を、そのロール変化を抑制するように制御することにより、車両の進行方向の乱れを防止して走行安定性を向上させるようにしたものである。

#### (実施例)

以下、この発明を図面に基づいて説明する。

第1図乃至第8図は、この発明の一実施例を示す図である。

まず、構成について説明すると、第3図において、1L、1Rは前輪、2L、2Rは後輪、3は後輪2L、2R間に橋架された振り剛性可変スタ

ビライザ、4は車速検出器、5L、5Rは、路面状態検出手段、6は制御装置である。

振り剛性可変スタビライザ3は、後輪2L、2Rを支持するサスペンションアーム7L、7R間に配設されており、第3図に示す構成を有する。

すなわち、トーションバー8が中央部8Cとその左右両端部8L、8Rとに分割され、中央部8Cに対して左右両端部8L、8Rが回動自在に枢着されている。左右両端部8L、8Rは、夫々円柱状の基部9と、これに接続する断面長方形の板部10とから構成され、板部10の先端部がサスペンションアーム7L、7Rに回動自在に枢着されている。左右両端部8L、8Rの基部9の後端には、回動アーム12が一体に取り付けられ、これら回動アーム12が連結杆13によって連結されている。そして、左端部8Lの回動アーム12に例えばソレノイド14の作動子15が連結されている。この場合、ソレノイド14は、図示しないが、その作動子15に復帰ばねが介挿され、この復帰ばねによって常時は、作動子15が収縮し

た状態に保持される。したがって、この状態では、左右両端部8L、8Rの板部10がその幅方向を垂直方向とした状態となり、このため、その断面係数が大きくなって振り剛性可変スタビライザ3としての振り剛性が高められている。また、この状態からソレノイド14に通電して作動子15を最大に伸張させると、板部10が90度回転してその幅方向が水平方向となり、このため、その断面係数が小さくなって振り剛性可変スタビライザ3としての振り剛性が低下される。そして、ソレノイド14が駆動回路16によって駆動制御される。

車速検出器4は、エンジン18に接続された変速機19の回転出力を終減速装置20に伝達する推進軸21の回転数を磁氣的、光学的等の回転検出手段を使用して検出し、推進軸21の回転数に応じたパルス信号が車速検出信号VPとして出力される。

路面状態検出手段5L、5Rの夫々は、悪路検出手段の路面状態検出器と共用する荷重検出器2

7 L, 27 Rと、これらの検出信号が供給された路面状態検知回路45 L, 45 Rとから構成されている。

荷重検出器27 L, 27 Rは、前輪側のサスペンション装置を構成するショックアブソーバ22 L, 22 Rに取り付けられており、第4図に示すように構成されている。すなわち、ショックアブソーバ22 L, 22 Rのピストンロッド23の先端には、車体側に取り付けるための取付部24が形成され、この取付部24には、皿状板体25, 26が路面状態検出器を構成する荷重検出器27 L, 27 Rを介してナット締めされ、皿状板体25がマウンティングインシュレータ28を介して車体29側に取り付けられている。また、皿状板体26には、マウンティングベアリング30を介して上部スプリングシート31が回転可能に取り付けられている。一方、ショックアブソーバ22 L, 22 Rのシリンダ32には、下部スプリングシート33が取り付けられ、両スプリングシート32, 33間にコイルスプリング34が介装され

ている。

荷重検出器27 L, 27 Rの具体的構成は、第5図に拡大図示したように、皿状板体32に固着された中心開口を有する円板部35とその中央部から下方に延長する円筒部36とからなる取付板37と、皿状板体26に固着された、取付板37の円筒部36を内嵌する円環状板38と、取付板37及び円環状板38間に挟着された荷重検出素子39とから構成されている。荷重検出素子39は、円環状に形成されたバイモルフ構造を有する一対の圧電体40, 41を夫々逆向きに分極した形で電極板42を挟んで対向配設させた構成を有する。そして、電極板42の外周縁の一部からリード線43が導出され、且つ圧電体40, 41の電極板42とは反対側が夫々取付板37及び円環状板38を介し、さらにショックアブソーバ22 L, 22 Rを介して車体側にアースされている。また、荷重検出素子39の外周部が絶縁樹脂材44によって絶縁被覆されている。この場合、荷重検出素子39には、サスペンション装置が支持す

る重量に相当する荷重が印加されることになり、路面状態により生じる路面からの突き上げ力に対応した検出信号が出力される。ところで、荷重検出素子として前記したような圧電体40, 41を適用すると、この圧電体の特性が定常的に印加される荷重に対しては、感度を有さず、定常状態からの荷重の増加に対して、例えば正の出力電圧が、荷重の減少に対しては、逆に負の出力電圧が夫々変動荷重の大きさに対応した検出信号として出力される。したがって、定常的荷重には不感であり、変化分のみに対応した荷重検出信号が得られることにより、高感度に荷重変動を検出することができ

る。路面状態検知回路45 L, 45 Rは、第6図に示すように、例えば検出信号DSL, DSRを増幅する増幅器46 L, 46 Rと、これら増幅器46 L, 46 Rの増幅出力が供給された高域通過フィルタ47 L, 47 Rと、これら高域通過フィルタ47 L, 47 Rの出力が供給された整流平滑回路48 L, 48 Rとから構成され、整流平滑回路48 L,

48 Rから路面凹凸状態による比較的高周波数の振動成分に応じた路面状態検出信号RSL, RSRが夫々得られる。

なお、上部スプリングシート31及びシリンダ32の上端部間には、弾性を有するダストカバー49が取り付けられ、ピストンロッド23への塵埃等の付着を防止している。

制御装置6は、第7図に示すように、タイマ51及びカウンタ52を内蔵するマイクロコンピュータ53を有する。マイクロコンピュータ53は、路面状態検知回路45 L, 45 Rからの路面状態検出信号RSL, RSRが2チャンネルのマルチプレクサを内蔵するA/D変換回路54を介して供給されると共に、車速検出器4の検出信号VPが入力インターフェイス55を介して供給され、これらに基づき演算処理を行って所定の制御信号CSを駆動回路16に出力する。ここで、マイクロコンピュータ53は、路面状態検出手段5 L及び5 Rの検出信号RSL, RSRの差値の絶対値が所定値未満のときに"0"、所定値以上のときに"1"となる

凹凸通過中判定フラグF1と、前輪1L又は1Rが路面凹凸を通過直後に“1”となり、振り剛性可変スタビライザ3が低振り剛性となったときに、“0”となる制御状態判定フラグF2と、振り剛性可変スタビライザ3が高振り剛性のときに“1”、低振り剛性のときに“0”となるスタビライザ制御フラグF3とを有する。

而して、マイクロコンピュータ53の処理手順の一例は、第8図に示す流れ図に従って例えば20msec毎に行われる。すなわち、まず、ステップ①で路面状態検出手段5Lの検出信号RSLを読み込み、これを路面状態変数VLとして一時記憶する。次いで、ステップ②で路面状態検出手段5Rの検出信号RSRを読み込み、これを路面状態変数VRとして一時記憶してからステップ③に移行する。

ステップ③では、凹凸通過中判定フラグF1が“0”であるか否かを判定する。このとき、凹凸通過中判定フラグF1が“0”であるときには、ステップ④に移行して、制御状態判定フラグF2

が“0”であるか否かを判定する。このとき、制御状態判定フラグF2が“0”であるときには、ステップ⑤に移行する。このステップ⑤では、検出信号RSL,RSRの差値の絶対値 $|V_L - V_R|$ が所定値N以上であるか否かを判定する。このステップにおける判定は、車両の前輪側の一方の車輪が路面凹凸部を通過したか否かを判定するものであり、 $|V_L - V_R| \geq N$ 即ち一方の車輪が路面凹凸部を通過中であるものと判定されると、ステップ④に移行して、凹凸通過中判定フラグF1を“1”にセットしてから割込処理を終了し、 $|V_L - V_R| < N$ であるときには、そのまま割込処理を終了する。

また、ステップ③で凹凸通過中判定フラグF1が“1”であるときには、ステップ⑥に移行して、 $|V_L - V_R| < N$ であるか否かを判定する。この場合の判定は、一方の前輪1L又は1Rが路面凹凸の通過を終了したか否かを判定するものであり、路面凹凸を通過中であるときには、 $|V_L - V_R| \geq N$ となるので、そのまま割込処理を終了

し、路面凹凸を通過すると、 $|V_L - V_R| < N$ となるので、ステップ⑥に移行して、凹凸通過中判定フラグF1を“0”にセットし、次いでステップ⑦で制御状態判定フラグF2を“1”にセットし、さらに、ステップ⑧で内蔵するカウンタ52をクリアしてそのカウント値を零にしてから割込処理を終了する。

さらに、ステップ④で、制御状態判定フラグF2が“1”のときには、ステップ⑨に移行して、スタビライザ制御フラグF3が“0”であるか否かを判定する。この場合の判定は、振り剛性可変スタビライザ3の振り剛性が低い状態であるか否かを判定するものであり、低振り剛性であるときには、ステップ⑩に移行する。

このステップ⑩では、車速検出器4からの検出信号VPをカウンタ52でカウント開始させる。次いで、ステップ⑪に移行して、カウンタ52のカウント値Cが所定値M以上であるか否かを判定する。この場合の判定は、後輪2L又は2Rが路面凹凸を通過したか否かを判定するものであり、し

たがって、所定値Mは、車速検出信号VPが0.1m走行する毎に1パルス出力されるものとし、且つホイールベースを2.5mとすると、25以上に設定される。このとき、 $C < M$ であるときには、そのまま割込処理を終了し、 $C \geq M$ であるときには、ステップ⑩に移行して、スタビライザ制御フラグF3を“1”にセットし、次いでステップ⑫でタイマ51をクリアすると共にスタートさせ、次いでステップ⑬に移行して、振り剛性可変スタビライザ3を高振り剛性に切り換える論理値“1”の制御信号CSを駆動回路16に出力してから割込処理を終了する。

また、ステップ⑩でスタビライザ制御フラグF3が“0”であるときには、ステップ⑭に移行して、タイマ51がタイムアップしたか否かを判定する。このとき、タイマ51が計時中であるときには、そのまま割込処理を終了し、タイムアップしたときには、ステップ⑭に移行して、制御状態判定フラグF2を“0”にセットし、次いでステップ⑮に移行して、スタビライザ制御フラグF3

を“0”にセットし、さらに、ステップ④に移行して、振り剛性可変スタビライザ3を低振り剛性に切り換える論理値“0”の制御信号CSを駆動回路16に出力してから割込処理を終了する。

ここに、ステップ①～ステップ④の処理は、路面状態検出手段5L、5Rの検出信号RSL、RSRに基づく路面凹凸判定手段の具体例であり、また、ステップ①～ステップ④の処理は、振り剛性可変スタビライザ3の制御手段の具体例である。

次に、作用を説明する。まず、車両が停止状態にあるときは、マイクロコンピュータ53が作動せず、このため、その制御信号CSは論理値“0”を維持し、したがって、駆動回路16は、励磁電流を遮断した状態にあり、振り剛性可変スタビライザ3は、そのソレノイド14の作動子15が復帰スプリングによって収縮した状態にある。このため、左右両端部8L、8Rが、それらの板部10を水平方向とした状態にあり、その断面係数が小さくなって、振り剛性可変スタビライザ3としての振り剛性が低い状態に維持されている。

域成分が除去されるので、路面凹凸状態に応じた振幅を有する出力信号HPL、HPRが出力され、これが整流平滑回路48L、48Rで整流平滑化されるので、整流平滑回路48L、48Rから路面の凹凸状態に応じたレベルの路面状態検出信号RSL、RSRを得ることができる。したがって、これら検出信号RSL、RSRによって路面に凹凸があるか否かを判定することができる。ところで、この発明においては、前輪側の左右輪の双方が同時に路面の凹凸に係合した場合には、車両にローリングが生じることがなくスタビライザには、振り力が作用しないので、このことを検出する必要はなく、左右輪の一方のみが路面の比較的大きな凹凸に係合したときにこのことを検出すればよい。

このため、車両が走行状態となると、マイクロコンピュータ53が動作を開始し、第8図に示す流れ図に従って割込処理を実行する（この場合、初期状態で、凹凸通過中判定フラグF1、制御状態判定フラグF2及びスタビライザ制御フラグF3が夫々“0”に初期化される）。

また、このとき、ショックアブソーバ22L、22Rには、車両の静荷重が掛かっているだけであるので、荷重検出器27L、27Rには、定常的な静荷重が作用していることになり、検出信号DSL、DSRは、略零である。

この状態から、車両が走行を開始すると、ショックアブソーバ22L、22Rには、路面状態に応じた比較的高周波数のばね下振動及び車両のローリングによって生じる比較的低周波数のばね上振動が重畳されて伝達される。このため、荷重検出器27L、27Rからそれらの振動成分に応じた検出信号DSL、DSRが出力され、これらが路面状態検知回路45に供給される。路面状態検知回路45では、その増幅器46L、46Rから夫々路面状態に応じた比較的高周波数のばね下振動成分と車体のローリングによる比較的低周波数のばね上振動成分とが重畳された波形の増幅出力ASL、ASRが出力され、これら増幅出力ASL、ASRは、高域通過フィルタ47L、47Rに供給される。したがって、高域通過フィルタ47L、47Rでは、低

すなわち、まず、ステップ①、②で路面状態検出手段5L、5Rの検出信号RSL、RSRを読み込み、これらを路面状態変数 $V_L$ 、 $V_R$ として一時記憶する。次いで、ステップ③に移行して、凹凸通過中判定フラグF1が“0”か否かを判定する。このとき、初期状態で凹凸通過中判定フラグF1が“0”にセットされているので、ステップ④に移行して、制御状態判定フラグF2が“0”であるか否かを判定する。ここでも同様に制御状態判定フラグF2が“0”に初期化されているので、ステップ⑤に移行して、前記ステップ①、②で記憶した路面状態変数 $V_L$ 、 $V_R$ の差値の絶対値が所定値N以上であるか否かを判定する。

このとき、車両が平坦な路面又は左右輪が同時に上下動する波型路面を走行しているときには、路面状態検出手段5L及び5Rの検出信号RSL、RSRの値が略等しくなるので、 $|V_L - V_R| < N$ となり、そのまま割込処理を終了する。したがって、マイクロコンピュータ53は、論理値“0”の制御信号CSを駆動回路16に出力し、駆動回路1

6からは励磁電流が出力されない。このため、振り剛性可変スタビライザ3のソレノイド14は非付勢状態にあり、その作動子15が復帰スプリングによって収縮した状態に維持され、左右両端部8L、8Rの板部10がその幅方向を水平とした状態に維持される。このため、板部10の断面係数が小さくなって、振り剛性可変スタビライザ3としての振り剛性が低下し、車両のロール剛性が低下して乗心地を確保することができる。そして、上記路面状態を継続して走行しているときには、前記ステップ①～ステップ⑤が繰り返し実行される。

また、この状態から、前輪側の左右輪の一方例えば前左輪1Lがマンホール等の路面から突出した凸部に乗り上げると、路面状態検出手段5Lの検出信号RSLの値が、凸部の突出長に応じて大きくなる。一方、路面状態検出手段5Rの検出信号RSRの値は、前左輪1Lの凸部乗り上げの影響で僅かに大きくなる。したがって、両検出信号RSL、RSRに基づく路面状態変数 $V_L$ 、 $V_R$ の差値の絶

対値は、所定値N以上となる。このため、ステップ⑥からステップ⑦に移行し、凹凸通過中判定フラグF1を“1”にセットしてから割込処理を終了する。

そして、その直後に次の割込処理が実行されると、前記ステップ⑥で凹凸通過中判定フラグF1を“1”にセットしたことにより、ステップ⑥からステップ⑦に移行して、現在の路面状態変数 $V_L$ 、 $V_R$ の差値の絶対値 $|V_L - V_R|$ が設定値N未満であるか否かを判定する。このとき、前左輪1Lが凸部を通過中であるときには、 $|V_L - V_R| \geq N$ となるので、そのまま割込処理を終了し、前左輪1Lが凸部を乗り越えるまで、ステップ⑥～ステップ⑦及びステップ⑧を繰り返し実行する。その後、前左輪1Lが凸部を乗り越えると、路面状態変数 $V_L$ 、 $V_R$ の差値の絶対値 $|V_L - V_R|$ が所定設定値N未満となるので、ステップ⑦からステップ⑧に移行して、凹凸通過中判定フラグF1を“0”にセットし、次いでステップ⑨で制御状態判定フラグF2を“1”にセットし、次いでス

テップ⑩でカウンタ52を零にリセットしてから割込処理を終了する。このため、次の割込処理を開始すると、ステップ①～ステップ⑤を経て、ステップ⑥からステップ⑦に移行して、スタビライザ制御フラグF3が“0”であるか否かを判定する。ここで、スタビライザ制御フラグF3は、初期状態において“0”にセットされているので、ステップ⑧に移行して、車速検出器4の検出信号VPをカウンタ52に供給してその計数を開始させる。次いで、ステップ⑨に移行して、カウンタ52のカウント値Cが所定設定値M以上であるか否かを判定する。このとき、カウンタ52は、計数を開始したばかりであるので、そのまま割込処理を終了する。そして、この待機処理が後左輪2Lが凸部を乗り越える時点まで繰り返され、後左輪2Lが凸部を乗り越える時点となると、カウンタ52のカウント値Cが所定設定値M以上となり、このため、ステップ⑩からステップ⑪に移行する。ステップ⑪スタビライザ制御フラグF3を“1”にセットし、次いでステップ⑫でタイマ51をク

リアすると共に、計時を開始し、次いでステップ⑬に移行して、振り剛性可変スタビライザ3を高振り剛性に制御する論理値“1”の制御信号CSを駆動回路16に出力してから割込処理を終了する。このように、論理値“1”の制御信号CSが駆動回路16に出力されると、この駆動回路16から励磁電流が出力され、これが振り剛性可変スタビライザ3のソレノイド14に供給されるので、ソレノイド14が付勢状態に転換される。このため、作動子15が復帰スプリングに抗して伸張し、これに応じて左右両端部8L、8Rが時計方向に回動され、その板部10が第3図図示のように垂直状態となり、断面係数が大きくなる。その結果、振り剛性可変スタビライザ3の振り剛性が所定値に高められて、後左輪1Lが凸部に乗り越えた際に車体に生じるローリングを効果的に抑制することができ、乗心地を損なうことなく進行方向の乱れを防止して、走行安定性を確保することができる。

その後、ステップ⑭で、スタビライザ制御フラ

グF3が“1”にセットされたことにより、ステップ⑩からステップ⑪に移行して、タイマ51がタイムアップしたか否かを判定し、計時中であるときには、割込処理を終了し、タイムアップすると、ステップ⑩からステップ⑪に移行して、制御状態判定フラグF2を“0”にセットし、次いでステップ⑪でスタビライザ制御フラグF3を“0”にセットし、次いでステップ⑫で振り剛性可変スタビライザ3を低振り剛性に復帰させる論理値“0”の制御信号CSを駆動回路16に出力してから割込処理を終了する。このように、論理値“0”の制御信号CSが駆動回路16に出力されると、駆動回路16から出力されていた励磁電流が遮断され、これにより振り剛性可変スタビライザ3が、そのソレノイド14が非付勢状態に転換されることにより、低振り剛性の通常状態に復帰する。

そして、以上の振り剛性可変スタビライザの制御が前輪1L、1Rの一方のみが路面の凹凸に係合する毎に繰り返される。なお、後輪が路面凹凸を乗り越えてから1秒間振り剛性可変スタビライ

ザ3の振り剛性を通常時の3倍に高めるようして実験を行った結果、進行方向の乱れを約30%低減できることが確認された。

このように、車両の前輪側に路面状態検出手段5L、5Rを設け、これらを悪路検出手段と共用することにより、路面状態検出手段を別設する必要がないので、部品点数を減少させることができ、また、路面状態検出手段5L、5Rの検出信号に基づき後輪側に設けた振り剛性可変スタビライザ3を制御することにより、後輪側に路面状態検出手段を設けた場合に比較して後輪側が路面凹凸を乗り越えたときに生じるローリングの抑制を制御遅れを伴うことなく確実に行うことができる。

なお、上記実施例においては、路面状態検出手段としてショックアブソーバに装着した荷重検出器27L、27Rを適用した場合について説明したが、第9図及び第10図に示すように、ショックアブソーバ22L、22Rのピストンロッド23にシリンダ32を覆うように非磁性体性の筒状カバー60を配設し、この筒状カバー60の内周

面に検出コイル61を巻装して路面状態検出器を構成し、ピストンロッド23の変位に伴う検出コイル61のインダクタンス変化を路面状態検出回路45で検出するようにしてもよい。この場合、路面状態検出回路45としては、第10図に示すように、検出コイル61をその発振周波数を決定するコイルとして組み込んだLC発振器62で発振周波数変化に変換し、このLC発振器62の発振出力を周波数-電圧変換回路63で電圧に変換し、さらに必要に応じてノイズ除去用低域通過フィルタ64を介して路面状態検出信号RSを出力するように構成されている。その他、超音波センサを使用した路面状態検出器等任意の路面状態検出手段を適用することができる。

また、上記実施例においては、車両の後輪側のみに振り剛性可変スタビライザ3を装着した場合について説明したが、前輪側及び後輪側の双方に振り剛性可変スタビライザを設け、前輪側の振り剛性可変スタビライザも前記と同様にその振り剛性を制御するようにしてもよい。

さらに、振り剛性可変スタビライザ3としては、上記構成に限定されるものではなく、制御信号の入力によって振り剛性を変更し得る構成を有しさえすれば、他の任意の構成の振り剛性可変スタビライザを適用することができること勿論である。

またさらに、振り剛性可変スタビライザ3の振り剛性を変化させる駆動装置としては、ソレノイド14に限らず流体圧シリンダ等の直線作動装置、モータ等の回転駆動装置など任意の駆動装置を適用することができる。

また、制御装置6は、上記構成に限定されるものではなく、減算回路、比較回路等の電子回路を使用して構成するようにしてもよい。

さらに、車体のロール変化量を調節するサスペンション装置としては、振り剛性可変スタビライザ3に限定されるものではなく、制御信号CSに基づき減衰力を変化させることが可能な減衰力可変ショックアブソーバあるいは制御信号CSに基づきばね定数を変化させることが可能なエアスプリング装置等を適用することができること勿論で



ある。

(発明の効果)

以上説明したように、この発明によれば、車両の左右輪の一方のみが路面の凹凸部を通過したときに、これを検出して自動的にその凹凸部を後輪側が乗り越えた際にサスペンション装置を、ロール抑制効果を発揮するように制御するようにしたので、路面凹凸部通過の際の車両のローリングを抑制することが可能となり、乗心地及び操縦安定性の双方を満足する制御を行うことができるという効果が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の基本構成を示す構成図、第2図は、この発明の一実施例を示す概略構成図、第3図は、この発明に適用し得る振り刚性可変スタビライザの一例を示す斜視図、第4図は、この発明に適用し得る路面状態検出器の一例を示す断面図、第5図は、その要部の拡大断面図、第6図は、路面状態検知回路を示すブロック図、第7図は、制御装置の一例を示すブロック図、第8図は、

その処理手順を示す流れ図、第9図は、路面状態検出器の他の実施例を示す断面図、第10図は、その路面状態検知回路を示すブロック図である。

1 L, 1 R ……前輪、2 L, 2 R ……後輪、3 ……振り刚性可変スタビライザ (サスペンション装置)、4 ……車速検出器、5 L, 5 R ……路面状態検出手段、6 ……制御装置、14 ……ソレノイド、15 ……作動子、16 ……駆動回路、22 L, 22 R ……ショックアブソーバ、27 ……荷重検出器、45 ……路面状態検知回路、51 ……タイマ、52 ……カウンタ、53 ……マイクロコンピュータ、54 ……A/D変換回路、55 ……入力インターフェイス、61 ……検出コイル、62 ……LC発振器、63 ……周波数-電圧変換回路。

特許出願人 日産自動車株式会社

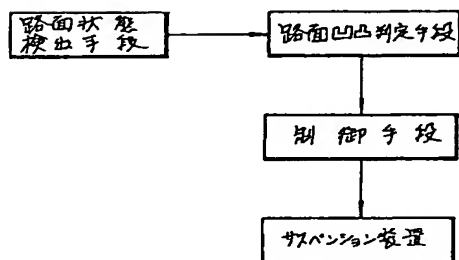
代理人 弁理士 森 哲也

代理人 弁理士 内藤 嘉昭

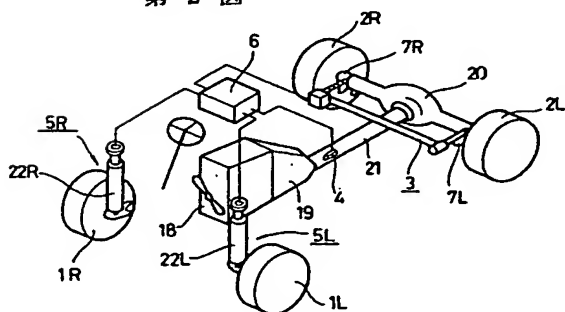
代理人 弁理士 清水 正

代理人 弁理士 梶山 信是

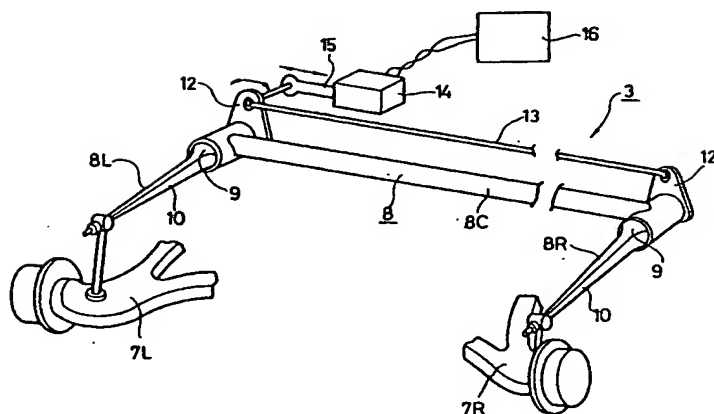
第1図



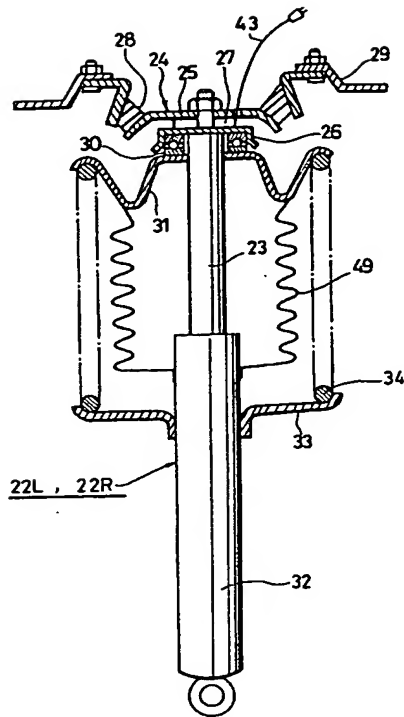
第2図



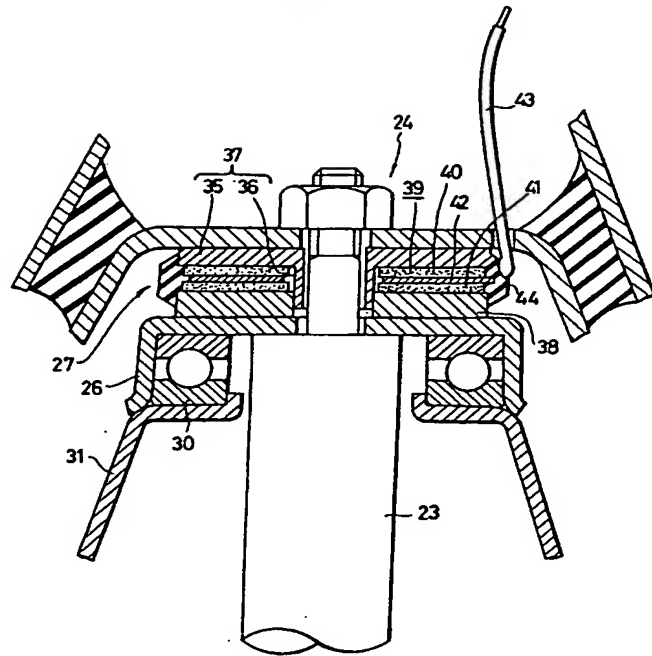
第3図



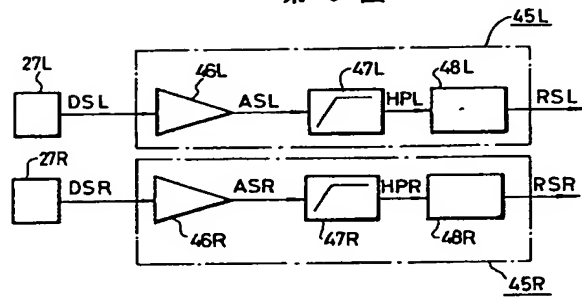
第 4 図



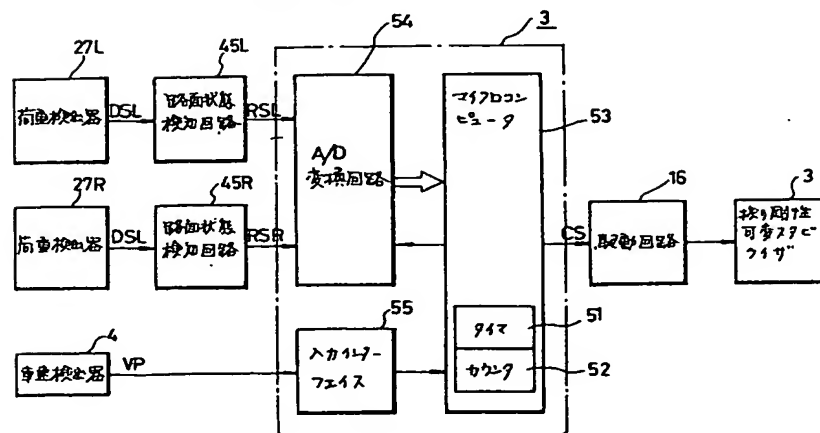
第 5 図



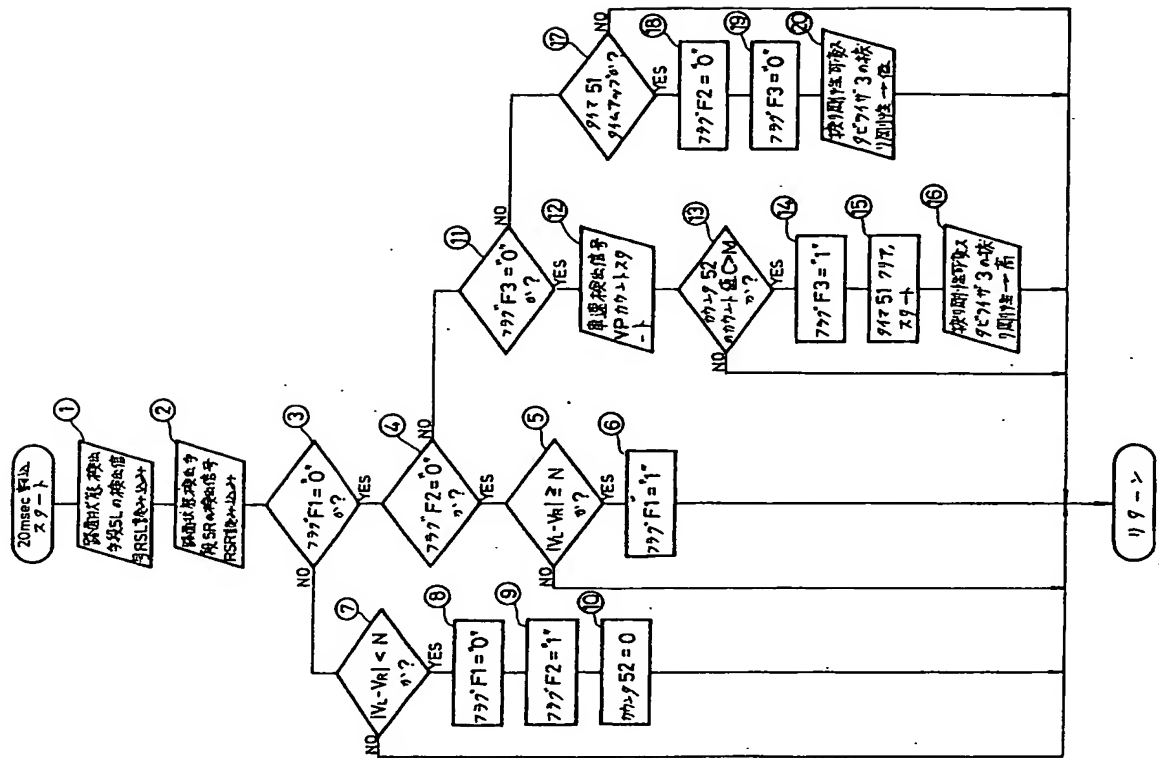
第 6 図



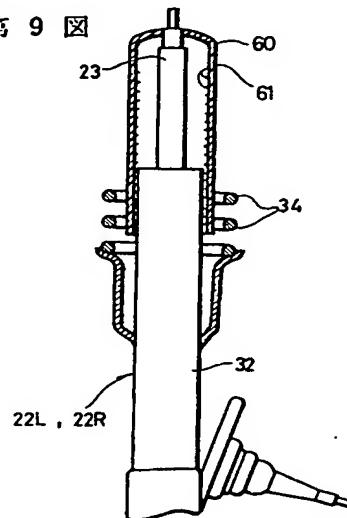
第 7 図



第 8 図



第 9 図



第 10 図

